

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11099476 A**(43) Date of publication of application: **13.04.99**

(51) Int. Cl.

**B24C 1/04**  
**// C22C 1/09**(21) Application number: **09277929**(22) Date of filing: **26.09.97**(71) Applicant: **TAIHEIYO CEMENT  
CORP SERANKUSU KK**(72) Inventor: **SHIMOJIMA HIROMASA  
KIMURA MITSUYOSHI  
NAITO KAZUNARI  
HAYASHI MUTSUO  
TAKAHASHI HEISHIRO  
HIGUCHI TAKESHI  
KOYAMA TOMIKAZU****(54) WORKING METHOD FOR METAL-CERAMIC  
COMPOSITE MATERIAL****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To machine the surface of a composite material in a short time easily, and inexpensively by masking a part of the composite material surface not to be worked, and then grinding the whole surface including the masked part by blast method.

**SOLUTION:** A metal-ceramic composite material taking an aluminium alloy using powder of SiC, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> or AlN as

reinforcing material as a matrix is manufactured. After grinding for flattening the surface of the composite material, and the surface outside a part to be worked is masked with a plate of material quality such as iron, stainless or the like. The whole surface including the masked part is subjected to spraying of powder of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiC or the like having a designated average grain size at a designated flow velocity and for designated time. After that, the mask is removed, thereby forming an unmasked part as a shallow groove.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-99476

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月13日

(51) IntCl.<sup>a</sup>  
B 2 4 C 1/04  
// C 2 2 C 1/09

識別記号

F I  
B 2 4 C 1/04  
C 2 2 C 1/09

B  
A

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平9-277929

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月26日

(71) 出願人 000000240  
太平洋セメント株式会社  
東京都千代田区西神田三丁目8番1号  
(71) 出願人 596134840  
セラックス株式会社  
東京都台東区東上野三丁目37番9号  
(72) 発明者 下嶋 浩正  
東京都北区浮間1-3-1-502  
(72) 発明者 木村 光良  
東京都新宿区大京町7-201  
(72) 発明者 内藤 一成  
神奈川県大和市深見3204-7

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 金属-セラミックス複合材料の加工方法

(57) 【要約】

【課題】 金属-セラミックス複合材料の表面を加工するのは、精度をあまり必要としない浅くしかも簡単な加工であっても加工コストが高かった。

【解決手段】 セラミックス繊維または粉末に金属を浸透させた金属-セラミックス複合材料の加工方法において、該加工方法が、複合材料表面の加工しない部分をマスキングした後、そのマスキングした部分を含む表面全面をブラスト法で研削する方法であることとした金属-セラミックス複合材料の加工方法。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 セラミックス繊維または粉末に金属を浸透させた金属-セラミックス複合材料の加工方法において、該加工方法が、複合材料表面の加工しない部分をマスクングした後、そのマスクングした部分を含む表面全面をブラスト法で研削する方法であることを特徴とする金属-セラミックス複合材料の加工方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、金属に強化材を複10 合させた金属-セラミックス複合材料の加工方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】セラミックス繊維または粒子で強化された金属-セラミックスの複合材料は、金属とセラミックスの両方の特性を兼ね備えており、例えばこの複合材料は、高剛性、低熱膨張性、耐摩耗性等のセラミックスの優れた特性と、延性、高靱性、高熱伝導性等の金属の優れた特性を備えている。このように、従来から難しいとされていたセラミックスと金属の両方の特性を備えているため、機械装置メーカー等の業界から次世代の材料として注目されている。

【0003】この複合材料、特に金属としてアルミニウムをマトリックスとする複合材料の製造方法は、粉末冶金法、高圧鑄造法、真空鑄造法等の方法が従来から知られている。しかし、これらの方法は、強化材であるセラミックスの含有量を多くできない、あるいは大型の加圧装置が必要である、もしくはニアネット成形が困難であるなどの理由により、いずれも満足できるものではなかった。

【0004】そこで最近では、上記問題を解決する製造方法として、米国ランクサイド社が開発した非加圧金属浸透法が特に注目されている。この方法は、SiCやAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>などのセラミックス粉末で形成されたプリフォームに、アルミニウムインゴットを接触させ、これをN<sub>2</sub>雰囲気中で700~900℃に加熱して溶融したアルミニウム合金をプリフォームに含浸させる方法である。これは、化学反応を利用してセラミックス粉末への溶融金属の濡れ性を改善することにより、加圧しなくても金属をプリフォームに含浸できるようにした優れた方法である。

【0005】また、この方法では、セラミックスの含有率を30~85vol%と広く、かつ高い範囲まで変えることができ、例えば熱膨張率で6.2×10<sup>-6</sup>/℃、ヤング率で265GPa、破壊靱性で10MN/m<sup>3/2</sup>、熱伝導度で170w/m℃の特性値を有するSiCを70vol%含む金属-セラミックス複合材料も容易に作製することができる。さらに、この方法で作製されたプリフォームは、その形状の自由度が高いので、かなり複雑な形状をニアネットで作ることも可能であ

る。このようにこの方法は、加圧装置が不要であり、セラミックスの含有率を高くすることができ、ニアネット成形も可能となる方法であるので、前記した問題が解決される優れた方法である。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この複合材料は、セラミックス粒子がアルミニウムマトリックス中に分散共存しているため、砥石と同じ組織を有しており、それがために加工工具の刃先をも摩滅させてしまうという極めて難削性の材料である。そのため、この複合材料は、著しく加工性に劣るという問題があった。例えば、真空チャックの排気溝や摺動部品の摺動部分に形成される潤滑油溝のような精度をあまり必要としない簡単な浅溝加工においても、加工性に劣り、コストが高くなっていた。

【0007】それは、複合材料に含まれているセラミックスが超硬合金より硬いため、前記した浅溝などの浅く加工するものでも、ダイヤモンド以外のものでは加工が難しく、従来は刃先にダイヤモンドを被覆した工具あるいは電着した工具を用いて加工していたこと、そしてダイヤモンドを用いてもその摩耗はかなり激しいため、工具自体の価格が高価なことから相俟って加工コストが相当高いものとなっていた。

【0008】本発明は、上述した金属-セラミックス複合材料の加工方法が有する課題に鑑みなされたものであって、その目的は、複合材料の表面を短時間で容易にかつ安価に浅く加工することのできる金属-セラミックス複合材料の加工方法を提供することにある。

## 【0009】

30 【課題を解決するための手段】本発明者等は、上記目的を達成するため鋭意研究した結果、複合材料の表面をブラスト法で研削することで、短時間で容易にかつ安価に浅く加工することができるとの知見を得て本発明を完成するに至った。

【0010】即ち本発明は、セラミックス繊維または粉末に金属を浸透させた金属-セラミックス複合材料の加工方法において、該加工方法が、複合材料表面の加工しない部分をマスクングした後、そのマスクングした部分を含む表面全面をブラスト法で研削する方法であることを特徴とする金属-セラミックス複合材料の加工方法とすることを要旨とする。以下さらに詳細に説明する。

【0011】上記複合材料の表面を浅く加工する方法としては、加工しない部分をマスクングした後、そのマスクングした部分を含む表面全面をブラスト法で研削する加工方法とした。ブラスト加工とは、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>やSiCなどの硬いセラミックス粒を加工面に吹き付け、削り取る方法で、加工しない部分のみが浅く削り取られ、マスクしない部分がパターン通りの模様 shallow 仕上げられる。特に、研削機等では難しい曲線状模様の研削でも、

容易に研削可能となる。この加工方法では、表面から2 mm程度の浅い部分しか加工できないが、エンドミルや砥石などで順次掘り進める方法とは異なり、全面を一挙に加工できるので、加工時間が短縮でき、しかも高価な工具は不要である。

【0012】その加工対象となる複合材料としては、マトリックスがアルミニウム合金であれば強化材がどんなセラミックス繊維または粉末であっても構わず、またセラミックス繊維または粉末がどんな含有量であっても構わない。吹き付けるブラスト材の材質、粒径、吹き付け流速及び吹き付け時間などをコントロールすることにより、強化材の種類、含有量が異なっても、それに合わせた加工で対応することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の加工方法をさらに詳しく述べると、先ず強化材としてSiC、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>もしくはAlNなどの粉末を用いたアルミニウム合金をマトリックスとする金属-セラミックス複合材料を作製する。作製方法は、どんな方法でも差し支えないが、前記したように優れた方法である非加圧浸透法が推奨される。

【0014】得られた複合材料の表面を平にするため研削した後、その面の加工が必要な部分を除いて鉄やステンレスなどの材質の板を用いてマスキングし、そのマスキングした部分を含む全面を所定の平均粒径を有するAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SiCなどの粉末を所定流速、所定時間で吹き付けた後、マスクを取り除くことにより、マスキングしない部分が浅溝などとして形成される。

【0015】以上の方法で金属-セラミックス複合材料の表面を加工すれば、短時間で容易にかつ安価に浅く加工できる金属-セラミックス複合材料の加工方法とすることができる。

【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例を比較例と共に具体的に挙げ、本発明をより詳細に説明する。

【0017】（実施例）

（1）金属-セラミックス複合材料の作製  
強化材として平均粒径が25 μmの市販SiC粉末を用\*

\*い、金属としてAl-10Si-2Mg組成のアルミニウム合金を用い、これらからφ400×厚さ20mmの円板形状で粉末充填率が70vol%の金属-セラミックス複合材料を非加圧浸透法で作製した。

【0018】（2）複合材料の加工

得られた複合材料の片面を#320のダイヤモンド砥石により表面粗さをRaで1.6 μmに研削した後、その面に幅2mmで深さ1mmの浅溝が中心からφ200mmとφ300mmの位置に形成されるようにパターン付けされたステンレスからなるマスクをかぶせ、#220（平均粒径60 μm）のSiC粉末をエア圧4 kg/cm<sup>2</sup>程度の流速で3時間吹き付けて浅溝を形成した。

【0019】（3）評価

加工した浅溝の位置、幅、深さをノギスとマイクロメータで計測した。その結果、パターン通りの位置に幅2mmで深さほぼ1mmの浅溝が形成されていた。また、溝の内面は比較的滑らかであった。

【0020】（比較例）実施例と同じ複合材料を用い、同じ位置に同じ幅と深さの浅溝をダイヤモンド砥石を用いた研削機で形成し、その加工した浅溝を同じように評価した。その結果、溝の位置、幅、深さは目標通りきちんと正確にしかも滑らかな面を有する溝が形成されていた。しかし、加工時間が8時間と実施例の倍以上の時間が必要であった。このことは、ブラスト法による加工では、研削機等による加工に比べて精度の面で多少劣るが、曲線状の加工であってもパターン通りに容易に加工でき、しかも加工時間を極めて短くすることができることを示している。

【0021】

【発明の効果】以上の通り、本発明の金属-セラミックス複合材料の加工方法であれば、浅溝等の浅く加工するのをブラスト法で行うことで、短時間で容易にかつ安価に加工することができるようになった。これにより、金属-セラミックス複合材料の表面を精度をあまり必要としないで浅く加工する場合には、その加工コストを大幅に低減することができ、工業的利用の範囲が非常に広がった。

フロントページの続き

(72)発明者 林 睦夫

埼玉県浦和市大牧560

(72)発明者 高橋 平四郎

千葉県松戸市松戸新田314-1

(72)発明者 樋口 毅

東京都東久留米市氷川台1-3-9

(72)発明者 小山 富和

東京都北区浮間1-3-1-805